Lane Medical Library

Casuistischer Beitrag zur Nervennaht.

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe,

welche

nebst beigefügten Thesen

mit Zustimmung der Hohen Medicinischen Facultät

der Königl. Universität Greifswald

am

Dienstag, den 21. März 1899

Mittags 1 Uhr

öffentlich verteidigen wird

Otto Zitzke

aus Zachan bei Stargard in Pommern.

Opponenten:

Herr cand. med. Kurt Tschötschel.
Herr Drd. Wilhelm Knüppel.
Herr cand. med. Otto Beyer.

Greifswald.
Hans Adler, Buchdruckerei
1899.

Meinen lieben Eltern

Dem Andenken meines Oheims

in Dankbarkeit und Verehrung.

Noch Ende des vorigen Jahrhunderts sprach man den Nerven jedes Regenerationsvermögen ab und handelte auch dem entsprechend. Keinem Chirurgen fiel es damals ein, einen durchtrennten Nerven durch die Naht zu vereinigen, während es heute fast als ein Kunstfehler anzusehen wäre, wenn dies unterbliebe. Cruikshank war vielleicht der erste, der im Jahre 1776 mit der neuen Lehre hervortrat und behauptete, „dass die einer Nervendurchschneidung folgende Störung keine unheilbare sei, sondern dass vielmehr der Nerv an der durchschnittenen Stelle einer Regeneration fähig, und dass er infolgedessen seine früheren Funktionen der Leitung wieder erfüllen könne."

Wie jede neue Lehre, so fanden auch diese gegen das alte Dogma verstossenden Worte anfangs wenig Beachtung. Die ersten fehlschlagenden Experimente, die von Arnemann im Jahre 1787 angestellt wurden, trugen das Ihrige dazu bei. „Die Nervennaht dürfte wohl ihr Glück in unseren Zeiten nie machen." Zu diesem Ausspruch fühlte sich damals Arnemann nach seinen missglückten Versuchen veranlasst. Dass die Nervennaht aber doch

ihr Glück machte, freilich erst 40 Jahre später, haben wir Flourens zu verdanken, der gelegentlich eines physiologischen Versuches sehr gute Resultate erzielte (1828). Er war in der Prognose der Nervennaht glücklicher als sein Vorgänger. Seine eigenen Worte sind: „J'espérais obtenir par ce rapprochement artificiel une réunion plus parfaite des bouts divisés et par suite un retour plus complet de la fonction du nerf".

Nun war der Bann gebrochen. Menschen, die Erfolge errungen haben, finden auch Anhänger und Nachahmer. Zahlreiche Versuche folgten nun. Heute ist die Nervennaht ein Gemeingut aller Ärzte geworden. Und wie viel Segen durch sie gestiftet ist, das zeigen uns die vielen schon veröffentlichten Fälle, die hier auch nur in der Auswahl anzuführen, ich nicht die Absicht hatte, denen ich aber noch 20 weitere Fälle aus der hiesigen chirurgischen Klinik (Prof. Helferich) anfügen möchte.

Vorher noch einige Worte über die verschiedenen Arten von Nervennaht.

Es sind bekanntlich zwei, oder, wenn man will, drei Methoden in der Praxis üblich:

1. Die directe Nervennaht, d. h. die Naht wird durch die Nervensubstanz selbst gelegt. Quetschungen und Zerrungen der Nervenbündel sind hierbei thunlichst zu vermeiden. Tillmanns empfiehlt zu diesem Zwecke, die Naht möglichst oberflächlich, nicht durch die ganze Dicke des Nerven anzulegen,

ev. lieber zwei Seitennähte zu machen, als eine Naht in der Mitte des Nervenstumpfes.

2. Die indirecte s. paraneurotische Naht. In diesem Falle werden die Nähte durch das paraneurotische Bindegewebe gelegt. (Die erste paraneurotische Naht legte Baudens 1836 an).

3. Die sog. combinierte Nervennaht, von Tillmanns zuerst angegeben. Es ist, wie der Name schon andeutet, eine Combination von directer mit paraneurotischer Nervennaht.

Welcher Naht man den Vorzug geben will, hängt wohl zum grössten Teile von ganz subjectiven Beweggründen ab, die mit mehr oder weniger Geschick von den betreffenden Autoren verteidigt worden sind. Nach den bisher vorliegenden Resultaten hat die aseptische, directe Nervennaht in keinem Falle irgend welche Nachteile verursacht. Falls irgend eine Spannung des verletzten Nerven eintritt, wenn man beide Stümpfe an einander bringt, so würde die combinierte Nervennaht vielleicht die grössere Sicherheit bieten. Für die paraneurotische Naht traten Landois und Eulenburg ein, indem sie an der Hand von Experimenten zeigten, dass Fremdkörper, zu denen auch das Nähmaterial — für die Nervennaht meistens Catgut, seltener Seide — zu zählen sei, Entzündungen hervorrufen können, sogar Trismus und Tetanus. Doch hat man dies, wie gesagt, bei einer unter

allen aseptischen Cautelen angelegten directen Nervennaht auch nicht zu befürchten.

Zur Deckung kleinerer Nervendefecte (4—5 cm) hat Schüller die Dehnung der Nervenenden empfohlen. Sind jedoch die Nervendefecte so gross, dass die Nervenstümpfe nicht einmal durch Zug an einander gebracht werden können, so hat man 5 Methoden, die es trotzdem möglich machen, günstige Resultate zu erzielen, Methoden, die allerdings in der Praxis wohl höchst selten zur Anwendung kommen dürften, da Nerven ausserordentlich dehnbar sind:

1. Die Resection der entsprechenden Knochenteile und Verkürzung der betreffenden Weichteile (Löbker).

2. Die Bildung gestielter Läppchen entweder aus einem oder aus beiden Nervenstümpfen. Es folgt dann die Vereinigung durch die Catgutnaht. (Létiévant: Autoplasie nerveuse à lambeaux.)

3. Die sog. Nervenpfropfung (Létiévant: greffe nerveuse). Das periphere Ende des durchtrennten Nerven wird mittelst Catgutnaht an einen seitlich angefrischten benachbarten Nerv geheftet.

4. Die Transplantation eines fremden Nervenstücks in einen vorhandenen Nervendefect (Philippeaux und Vulpian, Gluck).

5. Die Tubulisation nach Vanlair oder die Suture à distance von Assaky. Ersterer brachte

beide Nervenenden in ein offenes decalciniertes Knochendrain. Denselben Zweck verfolgten Assaky und Gluck, indem sie den Nervendefect durch ein Catgutbündel überbrückten.

Vereinigt man die Nerven gleich nach der Verletzung, so spricht man von primärer Nervennaht. Näht man dagegen die Nerven erst nach der Heilung der primären Wunde, so nennt man das secundäre Nervennaht. Nicht nur die primäre gleich nach der Verletzung ausgeführte Nervennaht hat gute Resultate ergeben, sondern auch die secundäre Nervennaht.

Dass eine Regeneration der Nerven stattfindet, geht aus den zahlreichen Erfolgen, die man durch die Nervennaht erzielte, zur Genüge hervor. Einige Vorsicht allerdings in der Beurteilung von angeblichen Erfolgen durch Nervennaht walten zu lassen, dürfte trotzdem nicht unangebracht sein. Die Diagnose einer erfolgten Nervenregeneration ist nur dann anzunehmen,

a) wenn active Muskelbewegungen erfolgen und zwar von Muskeln, die von dem verletzten Nerven versorgt werden.

b) wenn die Muskelatrophie schwindet und sonstige trophische Störungen aufhören.

c) wenn die Reaction auf den faradischen und galvanischen Strom wiederkehrt.

Bei c) ist zu beachten, dass nach wiederhergestellter Leitungsfähigkeit die Motilität früher

wiederkehrt als die elektrische Erregbarkeit; mit andern Worten: die neugebildeten Nervenfasern sind zunächst nur für vom Centralnervensystem ausgehende Erregungen leitungsfähig, noch nicht aber für elektrische Erregungen.

Wenn nun eine Regeneration stattfindet, wie findet sie statt? Über diese Frage ist sehr viel geschrieben, sehr viel gestritten worden, ohne dass man eine Einigung erzielte. Die Theorien, die von den verschiedenen Forschern aufgestellt worden sind, widersprechen sich einander z. T. so, dass man auch für die nächste Zeit auf keine Einigung in dieser Frage hoffen darf. Hier dürfte nicht der Ort sein, sämtliche Theorien zu erörtern und kritisch zu beleuchten. Für unsere Zwecke möchte wohl folgende kurze Darstellung genügen, die ich im wesentlichen dem Lehrbuch der Physiologie des Menschen von Landois entnehme:

Sobald die peripherischen Nerven durch einen Schnitt, eine Quetschwunde, Ligatur etc. von dem Centralnervensystem getrennt werden, tritt fettige Degeneration des peripherischen Abschnittes ein. Man sagt, der Nerv ist von seinem Nutritionscentrum getrennt. Diese fettige Degeneration beginnt mit einer Segmentierung der Markhülle. Später gerinnt das Mark in Klumpen und Tropfen. Der Achsencylinder bleibt länger erhalten, geht aber schliesslich auch zu Grunde. Derselbe degenerative Prozess spielt sich auch am centralen Nervenstumpfe ab,

jedoch nur bis zum nächsten Ranvier'schen Schnürring. Übrig allein von dem peripheren Nervenstumpfe bleibt die Schwann'sche Scheide, deren Kerne anschwellen und sich stark vermehren. Aus diesem Grunde behaupten einige Forscher, dass von der restierenden Schwann'schen Scheide die Neubildung des Nerven erfolge, eine Ansicht, die indess nicht viele Anhänger gefunden hat. Die meisten Autoren lassen vielmehr den Nerv sich regenerieren von dem centralen Stumpfe des Achsencylinders, der seinerseits gern die erhaltene Schwann'sche Scheide als Bahn benutzt, ein Vorgang, den man mit der Tubulisation nach Vanlair vergleichen kann.

Bei der Heilung durchtrennter gemischter Nerven kehrt zuerst das Gefühl wieder, sodann die willkürliche Bewegung, endlich erst die elektrische Erregbarkeit der Muskel durch Reizung ihrer motorischen Äste.

Was die Frage der prima reunio betrifft d. h. die direkte Vereinigung der durchtrennten Nervenfasern mit Wiederherstellung der Nervenleitung in 3—4 Tagen (Gluck), so ist diese nach Tillmanns am Menschen bisher noch nicht beobachtet worden. Über die von Gluck angestellten und veröffentlichten Tierexperimente macht Tillmanns folgende Bemerkung: Gluck hat im Gegensatz zu anderen Autoren, die zu entgegengesetzten Resultaten gelangt sind z. B. zu Neumann, seine Beobachtungen so kurz, so aphoristisch mitgeteilt, dass dadurch eine

Kritik derselben sehr erschwert wird, ausserdem stehen seine Beobachtungen so überraschend und so sehr anderen widersprechend gegenüber, dass man unbedingt weitere Controluntersuchungen abwarten und die Ergebnisse Glucks nur sehr skeptisch betrachten muss.

Es folgen nun die Fälle:

I. Fall.

Ein 40 Jahre alter Ackerbürger. Aufgenommen am 1. I. 94, entlassen am 1. II. 94, Dauer der Behandlung 1 Monat.

Pat. erlitt am 31. XII. 93 einen Messerstich dreifingerbreit über dem Ellenbogengelenk in den linken Oberarm. Unmittelbar nach der Verletzung nahm Pat. wahr, dass die linke Hand unbeweglich war. Dieselbe hing schlaff in Beugestellung herab.

Status praesens: Kräftiger Mann. Ungefähr dreifingerbreit oberhalb des Condylus ext. humeri sin. ist eine Stichwunde mit etwas frischem Blutgerinnsel bedeckt. Die Hand hängt in Volarflexion herab und kann nicht gestreckt werden. Die Finger können an ihren Grundphalangen, aber nicht an ihren Endphalangen gestreckt werden. Die Sensibilität an der Dorsalseite der Hand und der Finger ist entsprechend der Ausbreitung des Radialis ausserordentlich herabgesetzt.

Operation in Narcose und Blutleere. Schnitt vom Epicondylus ext. durch die Stichwunde nach aufwärts ungefähr parallel der Achse des Oberarms

in einer Länge von ca. 10 cm. Durch den zerfetzten und hämorrhagisch infiltrierten Anconaeus ext. tritt nach Wegspülung der Blutgerinnsel der ungefähr federkieldicke N. radialis zu Tage, quer durchschnitten. Daneben sieht man die durchschnittene A. collateralis ulnaris inf. Letztere wird unterbunden. Der Nerv wird mit drei feinen Seidennähten vereinigt. Die Operation wurde im übrigen nach bekannten Regeln zu Ende geführt. Fixation der Hand durch Verband mit volarer und dorsaler Schiene in Flexionsstellung.

4. I. Verbandwechsel wegen anhaltender Temperatursteigerung.

11. I. Entfernung des Drains. Die Wunde beginnt zu granulieren.

16. I. Es besteht eine kleine granulierende Fläche an der Aussenseite, von der aus ein ca. 3 cm langer Fistelgang in die Tiefe führt.

25. I. Wunde fast geheilt, Bäder, Massage, keine Schiene. Die Sensibilität im Bereiche des Radialis beginnt sich herzustellen.

1. II. Patient wird in Behandlung seines Arztes entlassen.

27. VI. 96. Nachtrag zur Krankengeschichte: Voller Erfolg heute festgestellt.

II. Fall.

Ein 30 Jahre alter Arbeiter. Aufgenommen am 27. XI. 96, entlassen am 8. II. 97, Dauer der Behandlung ca. $2^1/_2$ Monat.

Dem Patienten gingen am 3. VI. 96 die Pferde durch. Er sprang vom Wagen und zog sich dabei eine complicierte Fractur des rechten Oberarms zu. An dem Arme wurde sofort ein Gypsverband angelegt, der nach $3^1/_2$ Wochen abgenommen wurde. Der Arm war frei beweglich. Die Hand hing schlaff in Beugestellung herab. Die Stellung der Hand ist immer dieselbe geblieben, ebenso haben auch die Schmerzen im Arm und in der Hand nie ganz aufgehört. Patient wurde wöchentlich zweimal elektrisiert.

Status (fast 6 Monate nach dem eigentlichen Unfall): Es besteht völlige Extensorenlähmung am Vorderarm. Mechanische Erregbarkeit der Muskel, ebenso wie elektrische noch vorhanden. Sensibilität nur auf dem Handrücken herabgesetzt, nicht völlig aufgehoben. Man kann in der Höhe der Fraktur d. h. an der Grenze von unterem und mittlerem Drittel die beiden kolbig verdickten Enden des zerrissenen Radialis fühlen.

Operation: Schnitt über dem Nerven. Das obere Ende desselben findet sich dem Knochen adhärent, das untere Ende, 2—3 cm tiefer, ist verschieblich. Zwischen beiden besteht noch eine dünne Verbindung, deren nervöse Natur zweifelhaft ist. Freipräparieren und Dehnen der Nervenenden. Die kolbig verdickten Enden mit der Verbindungsbrücke werden durch Querschnitte abgetragen. Es folgt die Nervennaht mit feinem Catgut.

16. XII. Die Hand kann noch nicht gestreckt werden. Massage, Elektrisieren.

24. XII. Noch keine Änderung. Hand und Arm rechts im Allgemeinen etwas kräftiger als früher.

11. I. Weitere Besserung am Arm, aber noch keine Änderungen der Funktionen des N. radialis. Fortfahren mit Faradisieren und mit Massage.

21. I. Status idem. Armschiene mit Gummisehnen als Extensoren. Dadurch wird gute Gebrauchsfähigkeit des Armes erzielt. Übungen an geeigneten medico-mechanischen Apparaten.

30. I. Keine Änderung. Bäder mit Douchen.

8. II. Status idem. Mit der Aussicht auf Heilung in $^1/_2$—1 Jahr entlassen.

Auf eine Anfrage bei dem betreffenden Arzte geht folgende Antwort am 19. XII. 98 ein:

Der Zustand der Hand des Pat. besserte sich im Jahre 1897 garnicht. Bei einer Untersuchung am 18. XII. 97 wurde derselbe Befund konstatiert, wie bei der Entlassung. Die Hand hing herab, Streckbewegungen fielen äusserst schwach und kraftlos aus. Zur Arbeit war die Hand ganz unbrauchbar. Im Laufe des Sommers (98) erst trat Besserung ein. Am 22. IX. 98 konnten Hand und Finger gerade gestreckt werden und zwar mit guter Kraft. Die Hand wurde zu den meisten Arbeiten gebraucht. Völlige Wiederherstellung ist zu erwarten.

III. Fall.

Ein 41 Jahre alter Proviantmeister. Aufgenommen am 4. I. 96, entlassen am 5. II. 96, Dauer der Behandlung ein Monat.

Am 3. IX. 95 fiel Pat. über Bord und schlug im Fall mit dem rechten Oberarm auf ein neben seinem Schiffe liegendes kleines Boot, während er mit dem übrigen Körper ins Wasser fiel. Die Folge war ein Bruch etwas oberhalb der Mitte des rechten Oberarmes. Nach sechswöchentlicher Behandlung war die Fraktur geheilt, jedoch war Patient nicht im Stande, die schlaff herunterhängende rechte Hand zu bewegen. Der Zustand hat sich in der folgenden Zeit nicht gebessert.

Status: Der rechte Arm im Ganzen atrophisch, besonders der Vorderarm. Hand in für Radialislähmung charakteristischer Stellung, Vorderarm in halber Pronationsstellung, Ellenbogengelenk wenig beweglich. In der Mitte der Humerusdiaphyse ca. 5 cm langer, ziemlich cylindrischer Callus. Sensibilität der von Hautästen des N. radialis versorgten Teile für feine Berührungen und Nadelstiche erhalten. Faradische Erregbarkeit der Strecker der Hand und der Finger erloschen.

Operation: Schnitt am unteren Drittel des Oberarms über dem N. radialis. Freilegung des Nerven an seinem Verlauf zwischen M. supinator longus und brachialis int. Er wird an einer Stelle getroffen, wo er einen grösseren Ast abgiebt. Ca.

$^1/_2$ cm oberhalb der Abgangsstelle wird der Nerv bindegewebig verdickt, seine glänzend weisse Farbe fehlt. Er sieht graurötlich aus und ist nicht von dem umgebenden Bindegewebe zu unterscheiden. Stumpfes Herauspräparieren dieser Stelle und Anfrischung des Nerven. Ca. 3 cm oberhalb der Stelle, wo der Nerv zuerst getroffen wurde, wird er wieder auf der Hinterseite des Humerus aufgefunden. Das Ende des Nerven stellt sich hier als eine kolbige, glänzend weisse Anschwellung dar. Auch das obere Ende wird angefrischt; beide Stümpfe werden gedehnt und mit Catgut direct vereinigt.

Die Wunde heilt primär. Der Vorderarm und der Plexus brachialis werden faradisiert, dazu Übungen an geeigneten medico-mechanischen Apparaten.

29. I. Patient bewegt das Ellbogengelenk ziemlich gut. Hand noch in charakteristischer Stellung, kann noch nicht dorsal flectiert werden. Die Muskeln des Vorderarms, soweit der N. radialis sie versorgt, reagieren nicht auf faradischen Strom.

5. II. Eine Besserung der Beweglichkeit im Radialisgebiet ist bis jetzt nicht eingetreten. Das Elektrisieren des Radialisstammes ruft peripher eigentümliche Empfindungen hervor.

Pat. wird auf Wunsch entlassen; doch kommt er täglich zu den Übungen und zum Elektrisieren.

Leider ist der Aufenthaltsort des Pat. zur Zeit

nicht zu ermitteln, sodass es zweifelhaft bleibt, ob später noch eine Besserung eintrat oder nicht.

IV. Fall.

26 Jahre alter Schlosser. Aufgenommen am 1. I. 91, entlassen am 4. IV. 91. Dauer der Behandlung 3 Monate.

Pat. verunglückte am 15. VII. 90, indem er von einem Wagen fiel und sich dabei den rechten Humerus brach. Weil keine genügende Festigkeit der Bruchstelle eintrat, soll der Arzt eine Incision gemacht und angeblich eine Knochennaht angelegt haben. Es blieb eine wenig secernierende Fistel zurück. Der Arm konnte nach fünfmonatlicher Behandlung nicht gebraucht werden, denn schon bei Abnahme des ersten Verbandes konnte Pat. die rechte Hand aktiv nicht strecken.

Status: Das untere Ende des rechten Humerus ist etwa bis zur Mitte hinauf nahezu aufs doppelte verdickt. Die Haut ist an dieser Stelle ekzematös und zeigt mehrere Narben. Bei der Sondierung der Fistel kommt man auf rauhen Knochen. An dieser Stelle zeigt der Humerus auch leichte Beweglichkeit. Der Vorderarm im Ellenbogengelenk rechtwinklig gebeugt, kann um ca. 30° gestreckt werden. Hand in Pronationsstellung, kann nur passiv supiniert werden. Im übrigen sieht man am Vorderarm und der Hand typische, vollständige Lähmung des N. radialis.

Operation am 5. I. Man findet das centrale Ende des Nerven leicht. Das scheinbar untere Ende ist jedoch so in schwielige, dichte Narben eingebettet, dass der Radialis als Nerv kaum erkennbar ist. Stellenweise zeigt er spindelförmige Auftreibungen. Nach Abmeisselung eines Teils des dichten Callus erkennt man, dass das kurze untere Humerusende stark flektiert und nach vorn verschoben und der N. radialis an der Bruchstelle völlig durchtrennt ist. Beide Stümpfe werden angefrischt unter Resection eines ca. 4 cm langen völlig schwieligen Stückes vom oberen Ende und gedehnt, sodass die Naht ohne jede Spannung angelegt werden kann.

20. III. Trotz Faradisation und Massage seit Anfang Februar zeigt sich noch keine wiederkehrende Function des N. radialis.

4. IV. Auf Wunsch entlassen. Status idem. Pat. wurde noch poliklinisch mit Elektricität weiter behandelt.

Eine Untersuchung des Pat. im Dezember 98 ergiebt folgendes Resultat:

Pat. ist in seinem Berufe (er war Schlosser) nicht arbeitsfähig, sondern nur noch als Heizer thätig. Es besteht eine Atrophie in der Radialseite. In einem zweimarkstückgrossen Bezirk hinter dem Capitulum des 2. und 3. Metacarpus auf dem Handrücken Anästhesie und Analgesie, Temperatursinn erloschen. In der Umgebung dieser Stelle leichte

Sensibilitätsherabsetzung. Bei galvanischer Reizung KSZ > AOZ und ASZ, träge Zuckung des Supinator longus und Extensor carpi radialis longus. Im Jahre 94 trat die Extension im Handgelenk auf. Die herabhängende Hand kann aktiv bis zu einem Winkel von 45° hyperextendiert werden. Bei der Fingerstreckung werden aus der gebeugten Stellung nur die beiden Endphalangen gestreckt. Die Extension des Daumens geschieht in geringem Grade durch starke Opposition, wobei die Extensorensehnen passiv gespannt werden. Die Abduction des Daumens beträgt rechts 25°, links 60°. Die Supination geschieht hauptsächlich durch Drehung des Oberarms.

V. Fall.

Ein 28 Jahre alter Arbeiter. Aufgenommen am 5. XI. 92, entlassen am 15. XI. 92.

Pat. verletzte sich einige Tage vor seiner Aufnahme an einer Fensterscheibe derart, dass er an der Streck- und Beugeseite des rechten Unterarms 2 kleine Wunden davontrug. Da bei Ulnarflexion der Hand stechende Schmerzen an der volaren Wunde auftraten, suchte Pat. die hiesige Klinik auf.

Status: Sensibilitätsstörungen an den Fingern nicht nachzuweisen, dagegen besteht auf dem Dorsum manus eine etwa fünfmarkstückgrosse Stelle, die für leichtere Berührungen anästhetisch ist.

Operation: Nach Anlegung eines geeigneten Hautschnittes volar sieht man ganz oberflächlich

einen feinen Nervenstamm, der entsprechend der Stelle der Hautverletzung durchtrennt ist und nur mit einer kleinen Faser die Continuität bewahrt. Feine Catgutnaht durch den Nerven selbst — es ist ein Hautast des Radialis — eine zweite Naht durch das den Nerv umgebende paraneurotische Bindegewebe.

15. XI. Auf Wunsch Entlassung des Pat. in die Behandlung seines Arztes. Pat. giebt an, an den vorher gefühllosen Stellen des Dorsum manus leise beginnendes Gefühl für Berührungen etc. zu haben.

Auf eine Anfrage teilt Pat. jetzt mit, dass die Stelle hinter dem Daumen, Zeige- und Mittelfinger bis zur Narbe taub ist. Wenn er auf die Narbe drückt, so hat er an der tauben Stelle ein komisches Gefühl. Die Hand ist gut beweglich und völlig arbeitsfähig.

VI. Fall.

31 Jahre alter Arbeiter. Aufgenommen am 23. IV. 89, entlassen am 8. VI. 89. Dauer der Behandlung ca. $1^1/_2$ Monat.

Pat. erlitt in einer Rauferei am 22. IV. 89 mit einem grossen, scharfen Messer einen mit grosser Kraft ausgeführten Stich gegen den linken Unterarm, der Haut, Muskeln, Gefässe und Nerven durchtrennte bis auf den Knochen.

Status: Die Beugemuskulatur des Vorderarms ist ca. 8 cm unterhalb der Ellenbeuge in toto durch-

schnitten. Sensibilität in dem von der Wunde peripher gelegenen Abschnitt des Vorderarms nur auf der ulnaren Seite erhalten.

23. IV. Operation in Narkose und Blutleere. In der Wunde sind A. und V. radialis et ulnaris durchschnitten, ebenso N. radialis und medianus, nur der ulnaris ist erhalten. Nervennaht mit feinstem Catgut.

8. VI. Entlassung mit einer etwa 15 cm langen ca. 1—2 cm breiten, ziemlich tief eingezogenen, grösstenteils überhäuteten Narbe. Sensibilität am Daumen und Zeigefinger fast fehlend, am Mittelfinger herabgesetzt, am vierten und fünften Finger normal. Ellbogen ziemlich normal beweglich, Hand leicht beweglich. Die Finger zeigen Beugekontraktur, am meisten der Mittelfinger. Beweglichkeit der Finger stark beeinträchtigt.

Leider ist es nicht möglich, das jetzige Resultat festzustellen, da Pat. nicht auffindbar ist.

VII. Fall.

Ein 28 Jahre alter Kutscher. Aufgenommen am 17. I. 98, entlassen am 30. IV. 98. Dauer der Behandlung über 3 Monate.

Pat. verletzte sich durch einen Beilhieb, der ihm die Beugeseite des linken Vorderarms durchschnitt. Der Verletzte kam mit einem vom Arzt angelegten comprimierenden Notverband nach 14 Stunden in die hiesige Klinik.

Status: Es sind sämtliche Weichteile der Beugeseite des linken Vorderarms durchschnitten. Die Wunde verläuft etwas schräg handbreit über dem Handgelenk und greift an der ulnaren Seite bis auf die Streckseite hinüber. Von Nerven sind verletzt der Medianus und Ulnaris, letzterer nur angeschnitten, nicht vollständig durchtrennt. Beide Nerven werden genäht.

18. I. Abendtemperatur 39,1.

20. I. Die Wunde secerniert stark und zeigt einen schmierigen Belag.

26. I. Keine Sensibilität im Gebiete des N. medianus und ulnaris.

21. II. Anfang mit Übungen, zuerst energisch passiv, dann aktiv.

15. III. Medico-mechanische Übungen nach völliger Vernarbung der Wunde. Daneben Massage des Vorderarms.

30. IV. Eine wesentliche Besserung der Funktion in aktiver Hinsicht ist bisher nicht eingetreten. Doch ist passiv die Beweglichkeit der Fingergelenke und des Handgelenks erhalten. Es ist keine Steifigkeit infolge Mangels an Bewegung eingetreten.

Aktiv ist möglich: Greifbewegung des Daumens und der übrigen Finger gegen einander (Opposition) mit ausreichender Kraft. Geringe, aber kräftig ausgeführte Beugung der Finger bis 1 cm vor der Handfläche aus einer Stellung, die ca. 3 cm von der Fläche entfernt ist. Aktive Streckung ist nicht

vorhanden, ausgenommen aus der besprochenen Beugestellung zurück.

Passiv lassen sich die Finger bei geradem, gestrecktem Handgelenk völlig strecken. Bei dorsalflectierter Hand gelingt es jedoch nicht, weil sich dann die einst genähten Sehnen zu stark anspannen. Hierbei zeigen die Sehnen auch ihre Verwachsung mit der Haut. Die Narbe ist durchaus nicht schmerzhaft. Vielmehr ist das ganze Hautgebiet des N. medianus empfindungslos. Im Gebiet des Ramus ulnaris dorsalis hat Patient nur bei stärksten Nadelstichen eine Empfindung. Erhalten ist die Sensibilität am Daumen, hauptsächlich vom Ramus dorsalis radialis, aber auch an der Beugeseite ist ein grösseres Gebiet als gewöhnlich vom Daumen sensibel. Von der Narbe an gute Schmerzempfindung.

Patient ist mit seiner nur beschränkt gebrauchsfähigen Hand recht geschickt. Die Hauptgefahr dürfte darin liegen, dass sich Patient leicht die Finger verbrennen kann.

So geheilt wurde er entlassen. Der jetzige Aufenthaltsort des Patienten war nicht zu ermitteln.

VIII. Fall.

Ein 15 Jahre alter Kuhknecht. Aufgenommen am 12. II. 98, entlassen am 11. V. 98. Dauer der Behandlung 3 Monate.

Pat. geriet am Tage seiner Aufnahme mit der

rechten Hand in eine Häckselmaschine und zerschnitt sich in den Messern derselben die Weichteile an der Beugeseite des Arms. Von der Verletzung bis zur Aufnahme sind 9 Stunden vergangen.

Status: Tiefe, ziemlich glatt geschnittene Wunde am rechten Vorderarm dicht oberhalb des Handgelenks durch sämtliche Weichteile bis auf den Pronator quadratus und die ganz radialwärts gelegenen Sehnen.

Operation in Narcose: Abgesehen von den Sehnen werden genäht der N. medianus und ulnaris. Besondere Schwierigkeiten verursachte nur die Aufsuchung des centralen Stumpfes des N. medianus. Hand und Finger werden in Flexionsstellung durch den Verband fixiert.

20. III. Sämtliche in Beugestellung befindlichen Finger sind nur in geringem Grade beweglich, am wenigstens der 3. und 4. Finger. Sensibilität im Gebiete des N. medianus und ulnaris noch vollständig aufgehoben.

Therapie: Active und passive Bewegungen der Finger und des Handgelenks, medico-mechanische Übungen.

10. V. Es besteht eine Krallenstellung der Hand. Auf Wunsch wird Patient entlassen. —

Am 14. I. 99 hatte ich Gelegenheit, den Pat. wieder zu sehen. Es konnte damals folgender Befund festgestellt werden:

Die rechte Hand sieht im Ganzen etwas blau aus und fühlt sich auch etwas kühler an, wie die linke. Der 4. Intermetacarpalraum, ebenso der Thenar und Hypothenar sind atrophisch. Der 4. und 5. Finger zeigen leichte Klauenstellung, der 3. Finger eine starke Kontractur im ersten Interphalangealgelenk, so dass er activ garnicht gestreckt werden kann, passiv nur bei starker Beugung der Grundphalanx, wobei man auch einen Widerstand von Seiten der Flexorsehne in der alten Narbe fühlt.

Sensibilität:

a) am Dorsum manus:

Im Ulnargebiet zeigen der 5. und 4. Finger mit Ausnahme der Endphalanx erhaltenes Tastgefühl. Anästhesie und Analgesie besteht an der Endphalanx des Mittel- und Zeigefingers. Ausserdem besteht noch Analgesie an dem ganzen 4. Finger, sowie an dem zum kleinen Finger gehörigen Teile des Handrückens und an der Grundphalanx des 5. Fingers. Temperatursinn ist an den beiden letzten Gliedern des 4. und 5. Fingers nicht vorhanden.

b) an der Vola manus:

Das Tastgefühl fehlt an dem letzten Gliede des 5. und 4. Fingers; in der Grundphalanx und Mittelphalanx dieser Finger ist es etwas herabgesetzt. Ferner ist anästhetisch die Endphalanx des Mittel- und Zeigefingers. An dem Mittelgliede dieser Finger und dem Endglied des Daumens ist das Gefühl herabgesetzt und wird auch als taub angegeben. Schmerz-

gefühl ist überall dort vorhanden, wo Tastgefühl besteht. Eine Ausnahme allein bildet die Daumenspitze, hier fehlt das Schmerzgefühl. Temperatursinn ist volar nur im Gebiete des Daumenballens vorhanden.

Motilität:

Circumduction und Opposition des Daumens ist nicht möglich; dagegen kann Patient durch Beugung der beiden Daumenphalangen die Spitze des Daumens an die Spitze des 3. Fingers bringen. Die Abduction geschieht nur mit Hilfe der langen Abductorsehne, ist infolgedessen nicht so ausgiebig wie links. Auch sieht man dabei deutlich an der Grundphalanx des Daumens eine Abflachung und ein dadurch bedingtes Hervortreten des Metacarpusköpfchens — worauf besonders von Létiévant aufmerksam gemacht wurde. — Die Adduction des Daumens geschieht gut ohne Drehung des Daumens um seine Längsachse und ohne Flexion.

Der Zeigefinger kann nicht völlig gestreckt werden. Es wird nur die Grundphalanx gestreckt, die beiden Endphalangen bleiben gekrümmt. Bei gekrümmter Grundphalanx kann der Zeigefinger fast völlig gestreckt werden.

Der 4. und 5. Finger können nur so weit gebeugt werden, dass sie noch ca. $2^1/_2$ cm von der Handfläche entfernt sind. Bei gebeugter Grundphalanx können sie fast völlig gestreckt werden. Der 5. Finger steht stets in leichter Abduction.

Das Spreizen und Sichnähern der Grundphalangen ist nur gering und findet unter gleichzeitiger Extension und Flexion statt.

Faradische Erregbarkeit der kleinen Handmuskel ist nicht vorhanden.

IX. Fall.

Ein 11jähr. Knabe. Aufgenommen am 30. V. 93, entlassen am 29. VI. 93. Dauer der Behandlung 1 Monat.

Am Tage der Aufnahme stürzte Pat. zu Boden, als er seinem kranken Bruder das Nachtgeschirr reichen wollte. Er zog sich hierbei an der Volarfläche des rechten Handgelenks dicht oberhalb der Gelenkfurche eine schwere Verletzung zu.

Status: In der über die ganze Quere der Volarfläche verlaufenden Wunde liegen ausser den Sehnen die Stümpfe des N. medianus und ulnaris frei.

In Narcose und Blutleere werden die durchtrennten Nerven in typischer Weise durch directe Naht vereinigt. Die Hand wird in extremster Beugestellung durch Schiene fixiert.

19. VI. Die Sensibilität ist in allen Fingern bedeutend gebessert.

29. VI. Pat. wird in poliklinische Behandlung entlassen. Die Finger können mit Ausnahme des Daumens bewegt werden:

Anfang 98 konnte folgender Status erhoben werden:

Pat. giebt an, dass er für Kälte an den letzten beiden Fingern sehr empfindlich ist. Farbe und Temperatur der Hand bieten keine Besonderheiten. Dagegen ist die rechte Hand auffallend kleiner wie die linke (nur $^3/_4$ Grösse derselben), vor allem sind die Finger dünner, die Nägel schmäler und stärker gekrümmt. (Pat. hat 5 Jahre fast nur mit der linken Hand gearbeitet.)

Der Daumenballen ist sehr atrophisch, ebenso der erste Intermetacarpalraum. Opposition ist unmöglich. Die Adduction des Daumens wird durch Flexion ersetzt. Der 5. Finger wird leicht abduciert gehalten. Das Spreizen und Aneinanderschliessen der Finger geschieht gut. Aktiv können die Finger nicht völlig zur Faust geschlossen werden, wohl aber passiv. Streckung der Finger ist bei horizontalem Handgelenk gut möglich, bei Hyperextension nicht.

Tastgefühl ist überall vorhanden, doch an der ulnaren Handseite und an dem kleinen Finger sowie an der Endphalanx des Zeigefingers herabgesetzt. Ortssinn und Schmerzgefühl ist in denselben Bezirken undeutlich; Temperatursinn an der ganzen Hand sehr herabgesetzt, es werden meistens falsche Angaben gemacht. Faradische Erregbarkeit der Interossei ist nicht zu erreichen.

X. Fall.

Ein 43 Jahre alter Tischlermeister. Aufgenommen am 23. VII. 98, entlassen Anfang Sept. 98.

Pat. fiel am 22. VII. in eine im Betrieb befindliche Kreissäge. Er zog sich hierbei eine ca. 10 cm lange Wunde zu. Dieselbe beginnt in der Mitte der Beugeseite am unteren Drittel des linken Unterarms und zieht über die Ulna bis zur Mitte der Streckseite.

In Narcose und Blutleere wird festgestellt, dass ausser sämtlichen Weichteilen an der ulnaren Seite und der Ulna selbst noch der N. medianus und ulnaris durchtrennt sind. Bei Anlegung der Nervennaht macht die Auffindung des peripheren Endes des N. medianus Schwierigkeiten. Fixation der Hand in Volarflexion.

22. VIII. Die Hand wird frei gelassen. Beginn mit activen und passiven Übungen, Massage.

Entlassungsbefund: Die Ulna zeigt noch an der Bruchstelle geringe Beweglichkeit ohne Crepitation. Die linke Hand wird für gewöhnlich so gehalten, dass sie im Handgelenk leicht überstreckt ist. Die Grundphalangen der Finger sind gleichfalls leicht überstreckt, die Endphalangen gebeugt.

Was die Beweglichkeit anbetrifft, so kann das Handgelenk um 50° gebeugt werden. Eine Streckung weit über die Horizontale hinaus ist unmöglich. Die Grundphalangen können um 15° überstreckt und um 30° gebeugt werden. Die beiden letzten Phalangen sind fast unbeweglich. Im Daumen ist die Flexion in geringem Grade möglich, die Abduction ist beschränkt auf 30°. Die Adduction ist

kraftlos, aber vorhanden. Die Opposition ist bis zum Radialrande des Mittelfingers ausführbar. Der kleine Finger kann wenig gebeugt werden, Opposition desselben ist unmöglich. Das Spreizen der Finger ist nicht ausführbar.

Sensibilität: Sie ist erloschen in der Hohlhand peripher von einer Linie, die von der Mitte des Handgelenks zum radialen Rande des Zeigefingerursprungs geht, desgleichen an der Beugeseite des Unterarms und zwar nur am ulnaren Rande von der Wunde bis zum Handgelenk. Auch die Beugeseite der Finger ist für Nadelstiche empfindungslos. In diesem ganzen Gebiete ist der Temperatursinn ebenfalls erloschen. Etwas empfindlich für leichtere Nadelstiche ist ein kleines Gebiet radialwärts von der erwähnten Linie, hier will Pat. pelziges Gefühl haben. Die volare Fläche des Daumens mit Ausnahme der Daumenkuppe, die gleichfalls Erhaltung des Schmerzgefühls dagegen Abstumpfung des Tastgefühls zeigt, hat vollkommene Erhaltung der Sensibilität.

Auf der Rückseite der Hand konnte folgender Befund festgestellt werden: Die ulnare Seite bis zur Verlängerung des ulnaren Randes des Mittelfingers ist vollkommen empfindungslos auch für stärkere Nadelstiche, ebenso die Dorsalseite der beiden letzten Phalangen des Mittel- und Zeigefingers. Der Rest des Handrückens zeigt vollkommen erhaltene Sensibilität. Auf der Streckseite

des Unterarms ist die Empfindlichkeit aufgehoben ulnar von einer Linie, die von der Mitte des Handgelenks schräg und ulnarwärts nach oben bis zur Narbe verläuft.

Die elektrische Untersuchung ergiebt, dass bei direkter Reizung des N. ulnaris die Unterarmmuskeln sich noch kontrahieren, nicht aber die Handmuskeln, weder die vom N. ulnaris noch die vom N. medianus versorgten.

Die ulnare Seite der linken Hand, die etwas atrophisch ist, fühlt sich im Verhältnis zur radialen Hälfte bedeutend kälter an.

Nach 6 Monaten ist der Befund unverändert. Die Atrophie der Hand soll stärker geworden sein.

XI. Fall.

38 Jahre alte Frau. Aufgenommen am 11. XI. 93, entlassen am 22. XII. 93. Dauer der Behandlung ca. $1^1/_2$ Monat.

Pat. stürzte mit einer Petroleumlampe hin und zog sich an den Glasscherben eine schwere Schnittwunde an der Volarfläche des rechten Handgelenks zu. Bewegungen im 4. und 5. Finger sind völlig aufgehoben, im 3. Finger geschwächt.

In Narcose und Blutleere werden die durchtrennten Sehnen und der N. ulnaris genäht. Fixation der Hand in gebeugter Stellung.

27. XI. 93. Im kleinen Finger scheint das

Gefühl in geringem Grade zurückgekehrt zu sein; im 4. Finger ist das nicht deutlich bemerkbar.

9. XII. 93. Die Finger stehen mit Ausnahme des Daumens in mittlerer Beugestellung. Aktiv ist eine geringe Flexionsbewegung des 2., 3., 4., weniger des 5. Fingers möglich. Die Sensibilität im Bereich des N. ulnaris scheint langsam zurückzukehren. Beginn mit täglicher Faradisation und passiver Bewegung der Finger.

22. XII. 93. Sensibilität und Beweglichkeit bessert sich langsam. Pat. wird auf Wunsch entlassen.

Auf eine Anfrage bei der Pat. teilt diese mit, dass sie im 4. und 5. Finger volles Gefühl habe, nur das Spreizen der Finger gehe rechts nicht ganz so gut wie links. Seit Sommer 94 d. h. $^1/_2$ Jahr nach dem Unfall sei sie wieder vollständig arbeitsfähig. Sie erledige ihre Correspondenz genau wie zuvor, spiele Klavier, besorge ihre häuslichen Aufgaben in der Küche etc. Der 4. und 5. Finger sei biegsam und zu jeder Arbeit brauchbar.

Herr Dr. Everth in Prenzlau, welcher die Pat. seiner Zeit weiter behandelte, hatte die Güte, einen ganz ausführlichen Bericht über den jetzigen Zustand der verletzten Hand zu senden. Für diese zeitraubende und sehr mühevolle Arbeit, die ich hier wörtlich folgen lasse, bin ich Herrn Dr. Everth zu dem grössten Danke verpflichtet.

Befund am 13. und 16. Dezember 1898. An

der Beugefläche des rechten Handgelenks ausgedehnte, bei Beugung und Streckung der Finger sich auf- und abwärts stark verschiebende Narbe. Ein Vergleich mit der gesunden linken Hand ergiebt an der rechten: etwas behinderte Dorsal-, normale Volarflexion, normale ulnare, etwas behinderte radiale Adduktion. Die rechte Hand fühlt sich merklich kälter an als die linke, sie erscheint schmaler als diese; der Handrücken ist (in querer Richtung zur Längsachse der Hand) stärker gewölbt, die Vola vertieft, demgemäss stärkeres Hervortreten des 2. und besonders des 3. Mittelhandknochens. Bei ruhiger Streckhaltung der Hand stehen die 4 Finger ulnarwärts leicht adduciert; der Mittelfinger steht im Mittelhand-Fingergelenk leicht flektiert, im 2. und 3. Phalangengelenk etwas überstreckt; der Ringfinger steht im 2. und 3. Pfalangengelenk etwas flektiert. Aus diesem Grunde befindet sich die Endphalanx dieses (4.) Fingers unter dem Niveau der drei übrigen Finger und hat das Bestreben, unter bezw. hinter die Endphalangen des 3. und 4. Fingers zu treten. Überstreckung der 4 Finger in den Mittelhand-Fingergelenken ist aktiv nicht, passiv dagegen leicht, nur beim Mittelfinger mit Anwendung geringer Gewalt, ausführbar. Maximale Beugung aller Fingerglieder ist mit Ausnahme der Endphalanx des Ringfingers unbehindert; letztere ist aktiv wie passiv nur beschränkt beugbar. Das Schliessen der rechten Hand zur Faust gelingt nicht

vollkommen, die hierbei in die Hohlhand eingeschlagenen 4 (bezw. 8) Fingerglieder sind ausgesprochen radialwärts gerichtet. Bei maximalem, aktivem Schluss der Finger zur Faust ist der Zeigefinger nahezu normal gebeugt, seine Endphalanx berührt die Vola. Der 4. Finger, in seiner Endphalanx nur wenig gebeugt, berührt mit seiner Spitze den Daumenballen und liegt dergestalt unter seinen beiden Nachbaren, Mittel- und Kleinfinger, dass seine End- und halbe Mittelphalanx von beiden Seiten her zum Teil von ihnen überlagert werden. Diese beiden (3. und 5. Finger), solchergestalt an ausgiebiger Beugung ihrer Endphalanx behindert, berühren die Vola nicht. — Vorstehend geschildertes Verhalten der Hand und Finger ist wohl im wesentlichen auf die stattgehabte Sehnenverletzung zu beziehen. —

Der Kleinfingerballen der rechten Hand zeigt einen mässigen Grad von Atrophie. Die Kontraktion seiner Muskeln ist (den aufgelegten Fingern der andern Hand) deutlich fühlbar, doch merklich schwächer als am Kleinfingerballen der linken Hand. Die Beugung des 4. und 5. Fingers der rechten Hand im Mittelhand-Fingergelenk bei gestreckter Mittel- und Endphalanx erfolgt ausgiebig, doch nicht völlig in dem Grade wie an der linken Hand. Seitliche Bewegungen (Ab- und Adduction) geschehen beim 2. und 3. Finger wenig ausgiebig, noch weniger beim 4., kaum wahrnehmbar beim

5. Finger. Letzteres Ergebnis blieb das gleiche bei forcierter, wie bei legèrer Streckhaltung der Hand mit leichter Beugung der Finger in den Mittelhand-Fingergelenken. Die Adduction des rechten Daumens erfolgt gut. Beim Gebrauch der Hand werden gewisse Bewegungen der Finger (seitliche, sowie solche beim Schliessen zur Faust) sehr geschickt und ausgiebig durch den Daumen dirigiert resp. unterstützt. Es sei hier vorweg hervorgehoben, dass stärkere faradische Reizung der Muskel des Kleinfingerballens, insbesondere des M. abductor digiti minimi sowie der M. interossei ext. von ihren motorischen Punkten aus eine erheblich stärkere Wirkung dieser Muskel zu Tage treten liess, als unter dem Willenseinfluss möglich war.

In den vom rechten N. ulnaris versorgten Hautgebieten ist die Tastempfindung überall vorhanden; sanfte wie kräftigere Berührung wird sofort empfunden und gut lokalisiert, nur hat Patientin bei allem Berührtwerden das Gefühl, als wäre die Hand „kurz zuvor eingeschlafen gewesen“. Bei leichtem und gewichtigerem Streichen an der Ulnarfläche des Kleinfingerballens und in der Vola im Bereich des 5. und 4. Mittelhandknochens entsteht fast jedes Mal in der betreffenden Fingerspitze ein „kribbelndes Gefühl“, und zwar in der Spitze des Kleinfingers, wenn man den Kleinfingerballen an seiner ulnaren Fläche und im Bereich des 5. Mittelhandknochens in obiger Weise berührte, gleichviel,

ob das Streichen in querer oder in Längsrichtung erfolgte, in der Spitze des 4. Fingers, wenn die Vola im Zwischengebiet zwischen 5. und 4. sowie im Gebiet des 4. Mittelhandknochens streichend berührt wurde.

Drucksinn: Bei möglichst gleichartig bewerkstelligter Belastung mit verschiedenen Gewichtsstücken liess sich hier ein Unterschied im Verhalten des Ulnargebietes der rechten und linken Hand nicht erkennen.

Ebensowenig war dieses der Fall bei Prüfung der Schmerzempfindung (Kneifen mit der Pincette).

Kein Unterschied ergab sich ferner in der Grösse der Tastkreise (mittels Eulenburg's Ästhesiometer ausgemessen).

Temperatursinn: + 5 Grad Re. wird im Ulnargebiet der rechten Hand als kälter empfunden. Bei Applikation höherer Wärmegrade ist ein Unterschied zwischen rechts und links nicht ersichtlich.

Die den angegebenen Ergebnissen zu Grunde liegenden Untersuchungen sind sämtlich wieder und wieder sorgfältigst ausgeführt worden.

Pat. erwähnte noch, dass sie alle Gefühlseindrücke an der unverletzten linken Hand bestimmter und unmittelbarer empfände als an der verletzten rechten.

Elektrische Untersuchung am 19. I. und 9. II. 99.

Zur Prüfung der faradischen Erregbarkeit wurde

eine Art Normal-Inductions-Apparat von Rudolf Krüger-Berlin mit 2 grösseren Leclanché-Elementen als Stromquellen (mit nicht ganz frischer Füllung) benutzt, für die galvanische Untersuchung eine Stöver'sche Batterie nach Lewandowsky-Leiter-Wien, und Edelmann's grosses Einheitsgalvanometer. Schliessung und Öffnung des galvanischen Stromes dauerte etwa $^1/_2$ Sekunde, mithin die Dauer der Einwirkung des Stromes etwa $^1/_4$ Sekunde. Als indifferente Elektrode wurde bei allen folgenden Untersuchungen eine 50 cm^2 grosse Schwammkappe — auf dem Sternum manuell fixiert — benutzt. Die differente Elektrode, näher bezeichnet bei den einzelnen Untersuchungen, war stets mit der Kathode der Sekundärspirale verbunden. Der Eisenkern eingeschoben. Der Leitungswiderstand in den vom Strom durchflossenen Körperteilen war rechts und links als nahezu gleich festgestellt worden.

Gefühl der elektrischen (farad.) Berührung im Gebiet des N. ulnaris trat auf bei folgenden Rollenabständen (Stintzing's Einheitselektrode — 3 cm^2 —):

Vola: rechts R. A. 8,50 cm, links R. A. 9,50 cm.
Aussenfläche des Kleinfingerballens: „ „ 9,00 „ , „ „ 9,75 „
Dorsum: „ „ 9,00 „ , „ „ 9,50 „

Schmerzempfindung (diff. Elektrode mit 150 Silberfranzen versehen, eine Art Bürste):

Vola: rechts R. A. 7,00 cm, links R. A. 7,00 cm.
Aussenfläche des Kleinfingerballens: „ „ 7,50 „ „ „ 7,50 cm.
Dorsum: „ „ 7,50 „ „ „ 7,50 „

Die Rollenabstände bei Eintritt deutlicher Muskelkontraktion wurde am 19. I. 99 ermittelt (Stintzing's Einheitselektrode — 3 cm^2 —), die Rollenabstände bei der ersten Minimalzuckung am 9. II. 99 (diff. Elektrode kugelförmige Schwammkappe von 1,7 cm Durchmesser). Erstere Werte sind im Folgenden den letzteren in Klammern [ ] angereiht:

Erste Minimalzuckung [bezw. Eintritt deutlicher Muskelkontraktion] bei

faradischer Reizung des N. ulnaris:
- oberh. der Hand: rechts R. A. 8,50 [8,50] cm.
- oberh. der Hand: links „ 8,75 [8,50] cm.
- am Ellbogen rechts R. A. 8,50 [8,50] cm.
- am Ellbogen links „ 8,75 [8,00] cm.

Erste Minimalzuckung bei faradischer Muskelreizung von den motorischen Punkten aus [bezw. Eintritt deutlicher Kontraktion]:

1.	M.	abductor digiti minimi			rechts	R. A.	8,50	[8,50]	cm,	links	R. A.	8,50	[8,50]	cm.
2.	„	flexor „	„		„	„	7,50	[6,00]	„ ,	„	„	7,50	[7,00]	„
3.	„	opponeus „	„		„	„	7,00	[7,00]	„ ,	„	„	8,00	[6,25]	„
4.	„	adductor pollicis			„	„	6,50	[6,50]	„ ,	„	„	6,50	[5,25]	„
5.	„	lumbricalis III			„	„	7,00	[5,25]	„ ,	„	„	6,50	[5,50]	„
6.	„	„ IV			„	„	7,00	[4,50]	„ ,	„	„	7,00	[4,25]	„
7.	„	interosseus ext. I.			„	„	7,00	[7,00]	„ ,	„	„	7,50	[7,00]	„
8.	„	„ „ II.			„	„	7,25	[6,50]	„ ,	„	„	7,50	[7,50]	„
9.	„	„ „ III.			„	„	7,25	[7,25]	„ ,	„	„	7,50	[6,50]	„
10.	„	„ „ IV.			„	„	7,50	[6,50]	„ ,	„	„	7,00	[6,00]	„

KSZ (Erste minimale Kathoden-Schliessungszuckung)

bei galvanischer Reizung des N. ulnaris	oberhalb der Hand	rechts	0,5	MA.
		links	0,4	„
	am Ellbogen	rechts	0,5	„
		links	0,5	„

Auch jede dieser Untersuchungen ist sorgfältig und mehrfach wiederholt worden. Von Ermittelung der weiteren Reaktionen bei gesteigerter Stärke des galvanischen Stromes wurde Abstand genommen, um nicht die Geduld der Patientin auf zu harte Probe zu stellen. Doch auch aus dem Ermittelten ergiebt sich zweifellos eine hochgradige Wiederleitungsfähigkeit des verletzten N. ulnaris. Vielleicht wäre hier ein nahezu vollkommenes Resultat zu erreichen gewesen, wenn die Patientin gemäss der ihr in der chirurgischen Klinik zu Greifswald erteilten Weisung sich in der Heimat einer längeren elektrischen Behandlung noch unterzogen hätte.

Von Beschwerden in der rechten Hand wird von der Patientin noch angegeben: häufiger Krampf, fast stetiges Kältegefühl, gewisses Gefühl von Kraftlosigkeit. Grössere Gegenstände vermag sie fest zu fassen und zu halten, kleinere dagegen schwer. Im übrigen äusserte sich Patientin mit dem Endergebnis überaus zufrieden.

XII. Fall.

Ein 24 Jahre altes Dienstmädchen. Aufgenommen am 14. VIII. 89, entlassen am 2. X. 89. Dauer der Behandlung $1^1/_2$ Monate.

Vor einem Jahr wurde der Pat. mit einer Sense ungefähr fingerbreit über dem rechten Handgelenk auf der volaren Seite eine quer verlaufende Wunde beigebracht. Die durchtrennten Sehnen wurden damals von dem behandelnden Arzt genäht. Eine Naht des N. ulnaris erfolgte nach ausdrücklicher Angabe der Pat. nicht. Nach Heilung der Wunde blieb eine Lähmung zurück, die die Pat. für ihre Beschäftigung untauglich machte.

Status: An der oben beschriebenen Stelle sieht man eine quer verlaufende ca. 3 cm lange Narbe, die die ulnare Hälfte des supinierten Vorderarms einnimmt. In der Narbe fühlt man einen länglichen, ungefähr erbsengrossen Wulst, der für die Betastung ausserordentlich schmerzhaft ist. Die Hand zeigt eine Flexionscontraktur der 2. und 3. Phalanx aller 4 Finger. Es besteht Atrophie des Kleinfingerballens; ebenso erscheinen die Intermetacarpalräume volar und dorsal eingesunken. Ab- und Adduction der Finger ist aufgehoben, Adduction des Daumens unvollständig, Faustbildung mangelhaft. Streckung der beiden Endphalangen activ unmöglich, passiv ausführbar.

Die Sensibilität ist an der Mittel- und Endphalanx des 3. Fingers volar und dorsal aufge-

hoben; in dem 4. und 5. Finger und dem entsprechenden Teile der Mittelhand erheblich herabgesetzt.

16. VIII. Operation in Narkose und Blutleere. Das periphere Ende des N. ulnaris wird mit Leichtigkeit aufgefunden. Etwas Schwierigkeiten macht das centrale Ende, das etwas ulnarwärts verschoben erscheint. Beide Stümpfe sind stark kolbig verdickt und werden etwa $1^1/_2$ cm weit abgetragen. Das centrale Ende wird etwas gedehnt, so dass die Vereinigung mittelst Catgutnaht leicht gelingt.

Nach Heilung der Wunde per primam werden tägliche Bewegungen, Massage, Electricität verordnet.

2. X. Bei der Entlassung ist die active Streckung der Endphalangen des 2. und 3. Fingers fast vollständig möglich. Im 4. und 5. Finger ist die Beweglichkeit noch stark beschränkt. Ab- und Adduction der Finger ist minimal. Die Flexion der Finger ist gebessert.

Sensibilität im 4. und 5. Finger noch herabgesetzt.

Der jetzige Aufenthaltsort der Pat. ist leider nicht zu ermitteln.

XIII. Fall.

Ein 40 Jahre alter Zimmergeselle. Aufgenommen am 4. VI. 89, entlassen am 17. IX. 89. Dauer der Behandlung $3^1/_2$ Monate.

Pat. bekam am 18. III. 89 beim Holzschneiden

einen Schlag durch einen emporschnellenden Baumstamm gegen die Innenseite der rechten Ellbogengegend. Alsbald schwoll die getroffene Stelle und auch die Hand an. Letztere wurde an der Ulnarseite gefühllos. Der 4. und 5. Finger konnten nicht gebeugt, sämtliche Finger nicht gespreizt werden. Im weiteren Verlaufe konstatierte der Arzt eine Absprengung eines Knochenstückchens am Epicondylus int. Er legte einen Gypsverband an, der 14 Tage lag, ein zweiter lag ebenso lange. Pat. ging dann wieder an die Arbeit, merkte aber, dass er mit der rechten Hand nicht tüchtig festhalten konnte, und dass besonders ulnarwärts eine gewisse Taubheit bestand. Bei Druck oder Stoss auf die Gegend des Epicondylus int. hatte er eigentümliche Schmerzen in der Hand und den letzten beiden Fingern.

Status: Der N. ulnaris ist rechterseits aus der Rinne am Condylus int. herausgedrängt und liegt dicht unter der Haut freiverschieblich. Bei Beugung des Arms gleitet er spontan bis über die Spitze des Epicondylus int. hinüber, bei Streckung tritt er in seine ursprüngliche Lage zurück. Man findet an dieser Stelle den Nerv spindelförmig verdickt, hart und äusserst druckempfindlich. Circumferenz des Unterarms und der Hand differiert gegen die linke, gesunde Seite um 1 cm.

Die Sensibilität ist im Bereiche des M. flexor carpi ulnaris leicht abgeschwächt, stärker im Klein-

fingerballen, aufgehoben im Bereiche des ganzen 5. Fingers. Am 4. Finger ist nur die dem 5. Finger zugekehrte Seite beteiligt.

Beim Versuch, die Hand zur Faust zu ballen, bleibt der 5. Finger zurück, etwas weniger der 4. Für gewöhnlich steht der 5. Finger etwas gebeugt. Seine Streckung ist in demselben Masse behindert wie seine aktive Beugung. In geringerem Grade ist dasselbe bei dem 4. Finger der Fall. Die M. interossei sind im 3. und 4. Intermetacarpalraum deutlich atrophisch. Spreizbewegungen auch des 2. und 3. Fingers sind fast völlig aufgehoben. Die Kleinfingerballenmuskulatur ist erheblich atrophiert.

Die elektrische Erregbarkeit der kranken gegenüber der gesunden Seite ist herabgesetzt.

Operation 1. VIII. Die Verdickung des N. ulnaris wird excidiert. Die Stümpfe werden gedehnt und vereinigt. Zwei seitliche Nähte fassen hauptsächlich die Scheide, eine dicke Catgutnaht den Nerv selbst. Nach einiger Zeit wird mit passiven Bewegungen begonnen und mit Galvanisation.

Seit Anfang September wird an derselben Stelle wie vor der Operation wieder eine spindelförmige Auftreibung des Nerven entdeckt. Pat. ist jedoch nicht geneigt, sich wieder operieren zu lassen und verlässt die Anstalt. Die Funktionsfähigkeit ist ungefähr dieselbe wie im Aufnahmestatus.

Eine Anfrage bei dem Pat. ergiebt, dass auch

jetzt d. h. nach 9 Jahren dieselben Erscheinungen vorhanden sind.

XIV. Fall.

Ein 36 Jahre alter Maurer. Aufgenommen am 25. IV. 89, entlassen am 5. VI. 89. Dauer der Behandlung ca. $1^1/_3$ Monat.

Pat. erlitt am 24. IV. durch eine Kreissäge am rechten Unterarm ungefähr handbreit unterhalb der Ellenbeuge am ulnaren Rande eine querverlaufende Weichteilwunde, wodurch auch der N. ulnaris durchtrennt wurde.

Operation am 25. IV. Es wird die Nervennaht gemacht.

31. V. Von jetzt an öftere passive und active Bewegungen.

5. VI. Pat. wird entlassen. Das Handgelenk steht in Mittelstellung und ist wenig beweglich (was allerdings schon vorher der Fall gewesen sein soll). Im übrigen Sensibilitäts- und Motilitätsstörungen im Gebiete des N. ulnaris. Denselben Befund haben wir auch jetzt d. h. nach 10 Jahren.

XV. Fall.

Ein 29 Jahre alter Schnitter. Aufgenommen am 21. VI. 92, entlassen am 13. VIII. 92. Dauer der Behandlung fast 2 Monate.

Pat. erhielt am 19. VI. mit einer Sense einen Hieb über den linken Unterarm.

In Narkose und Blutleere ergiebt sich folgender Status: An der ulnaren Seite des linken Unterarms dicht oberhalb des Handgelenks eine von der Mitte der volaren Seite bis zur Mitte der dorsalen Seite verlaufende Wunde. Nach Radialflexion der Hand ergiebt sich unter anderem die Abtrennung des Proc. styloideus ulnae.

Die durchtrennten Sehnen und der durchtrennte N. ulnaris werden durch die Naht vereinigt. Fixation der Hand in Volarflexion mit ulnarer Verschiebung.

6. VII. Pat. kann eine Flexion des 3. und 4. Fingers herbeiführen, der 5. beteiligt sich noch nicht. Im 3. und 4. Finger besteht Gefühl.

9. VII. Tägliche Fingerübungen.

27. VII. Jeden Tag Handbäder, aktive und passive Bewegungen der Finger und des Handgelenks. Die Kraft in den Fingern nimmt zu. Der 5. Finger beteiligt sich wenig.

8. VIII. Beginn mit Massage und Faradisation.

13. VIII. Pat. wird entlassen. Beweglichkeit im Handgelenk:

Volarflexion activ 30°, passiv 45—50°,
Dorsalflexion „ 45°, „ 60°.

Beweglichkeit der Finger: Daumen und Zeigefinger verhalten sich normal. Die drei ulnaren Finger stehen in Volarflexion von 30°. Extension ist nicht möglich. Flexion bis 60° activ, passiv völlig normal.

Die Sensibilität ist am Dorsum des 3. und 4. Fingers herabgesetzt, am Dorsum des 5. Fingers

fast völlig aufgehoben. Volar ist die Sensibilität am 5. Finger nur herabgesetzt, am 4. normal.

Nach Aussage des Arztes in seiner Heimat trat später vollständiger Erfolg ein.

XVI. Fall.

Ein 2jähriges Mädchen. Aufgenommen am 3., entlassen am 29. IX. 90. Dauer der Behandlung nicht ganz ein Monat.

Das Kind verletzte sich durch Fall auf einen Glassplitter die linke Handgelenksgegend.

Status: An der Ulnarseite des linken Vorderarms einfingerbreit über dem Handgelenk eine ungefähr querverlaufende Wunde. Ausser verschiedenen Sehnen und der A. ulnaris ist auch der N. ulnaris durchtrennt. Nerv und Sehnen werden genäht.

29. IX. Pat. wird entlassen. Die Wunde ist völlig heil, die Sehnen functionieren. Eine Function des N. ulnaris ist noch nicht nachzuweisen.

Spätere Nachforschungen blieben resultatlos, da Pat. nicht aufzufinden ist.

XVII. Fall.

Ein Müllergeselle, 19 Jahre alt. Aufgenommen am 1. VI., entlassen am 18. VII. 93. Dauer der Behandlung $1^1/_2$ Monate.

Pat. wurde am Tage vor seiner Aufnahme während eines Streites von seinem Gegner mit der Sense verletzt. Er erhielt 2 Wunden, die eine am rechten Ellbogen, die andere am linken 4. Finger.

Status: An der hinteren Seite des rechten Ellbogengelenks sieht man etwas nach einwärts von der Spitze des Olecranon eine längsverlaufende 4 cm lange Wunde. Im Bereiche des N. ulnaris ist die Sensibilität an den Fingern erloschen. Pat. kann nur die Mittel- und Endphalangen, nicht die Grundphalangen der Finger beugen.

In Narcose und Blutleere zeigt sich die Spitze des Olecranon abgetrennt, hängt aber noch mit der Tricepssehne zusammen. Dicht neben dem Olecranon ist das Ellbogengelenk eröffnet. Der N. ulnaris ist vollständig durchschnitten und zwar gleich nach seinem Austritt aus dem Sulcus ulnaris. Es wird die Nervennaht gemacht.

9. VI. Die Sensibilität und auch die Motilität im Bereich des N. ulnaris beginnt zurückzukehren.

16. VI. Beginn mit Bädern, Massage, Elektrisieren, Übungen an geeigneten Apparaten.

18. VII. Pat. wird entlassen, da er sich jeder Therapie gegenüber ablehnend verhält. Trotz eindringlicher Mahnungen, die Behandlung, unter der sich zusehends der Arm bessert, fortzusetzen, entzieht er sich derselben.

Der Entlassungsbefund ist folgender: Die Sensibilität im Bereich des N. ulnaris ist vorhanden mit Ausnahme der ulnaren Seite des 5. Fingers und des Kleinfingersballens. Die Motilität im Bereich des N. ulnaris ist völlig vorhanden. Doch ist die Kraft, mit der die Bewegungen ausgeführt werden,

noch sehr gering. Eine Atrophie der Muskel ist nicht zu konstatieren.

Erkundigungen über den jetzigen Zustand führten nicht zum Ziele, da Pat. verzogen ist.

XVIII. Fall.

Ein 38 Jahre alter Gerber. Aufgenommen am 14. IX., entlassen am 19. X. 95. Dauer der Behandlung 1 Monat.

Pat. glitt am Tage vor der Aufnahme aus und fiel mit seinem linken Arm in Glasscherben.

Status: Am linken Arm dicht oberhalb des Handgelenks befindet sich eine tiefe, klaffende Wunde. Ausser mehreren Sehnen von Flexoren ist auch der N. ulnaris durchschnitten. Es wird die Nervennaht gemacht.

Bei seiner Entlassung am 19. X. wurde folgender Befund festgestellt: Beweglichkeit im Handgelenk fast normal. Die ersten vier Finger können bis zu einem rechten gebeugt und fast vollständig gestreckt werden. Der 5. Finger ist weniger gut beweglich und empfindungslos.

Nach seiner Entlassung wurde Pat., wie der behandelnde Arzt berichtet, massiert und mit dem faradischen Strom behandelt. Volle Beweglichkeit hatte er im Daumen und Zeigefinger, die andern Finger standen etwas gekrümmt und waren nur im Metacarpophalangealgelenk etwas beweglich. In diesen Fingern bestand auch taubes Gefühl. Pat.

ging trotzdem zur gewohnten Arbeit. Allmählich hat sich mehr Gefühl, Kraft und Beweglichkeit in den letzten drei Fingern eingefunden. Am wenigsten beweglich ist der 4. Finger geblieben. Auch restiert Taubheit im letzten Gliede des kleinen Fingers. Pat. hat also 13 Wochen nach der Verletzung wieder gearbeitet.

Diese Mitteilungen des Arztes werden von dem Pat. in allen Stücken bestätigt. Resultat: Die Hand ist gut arbeitsfähig.

XIX. Fall.

Ein Stellmacherlehrling, 16 Jahre alt. Aufgenommen am 19. I. 94, entlassen am 27. II. 94. Dauer der Behandlung ein Monat.

Am Tage der Aufnahme schlug ihn sein Mitlehrling „aus Scherz“ mit einem scharfen Messer auf die Hand und brachte ihm an der Volarfläche der linken Handgelenksgegend und zwar über der ulnaren Hälfte dieser Region eine quer verlaufende Wunde bei.

In Narcose und Blutleere wurde festgestellt, dass der N. ulnaris durchschnitten, der N. medianus nur angeschlagen ist. Ausserdem sind durchschnitten die Beuger, oberflächliche sowohl wie ttefe, des 4. und 5. Fingers und der M. ulnaris int. Angeschlagen ist noch die oberflächliche Sehne des 3. Fingers. Sehnen und Nerven werden in typischer Weise genäht.

21. II. Beginn mit Übungen, Massage, Elektrisieren. Die Funktion der genähten Sehnen ist allerdings nur in geringem Umfange vorhanden. Im N. ulnaris hat sich die Funktion noch nicht wieder hergestellt.

27. II. Pat. wird in poliklinische Behandlung entlassen. Der 4. und 5. Finger kann nur leicht gebeugt werden. Sensibilität ist bis auf den 5. Finger vorhanden.

Status am 18. I. 99 d. h. 5 Jahre nach dem Unfall: Die Beugung der Hand ist normal, die Streckung gut ausführbar, eine Dorsalflexion wie auf der rechten Seite ist jedoch nicht möglich. Die rohe Kraft im 4. und 5. Finger ist etwas herabgesetzt. Nur der Zeigefinger kann adduciert und abduciert werden. Das Gefühl im kleinen Finger soll geringer sein, doch erweisen sich Ortssinn, Temperatursinn und Berührungsgefühl als normal.

XX. Fall.

Am 17. Juni 97 erhielt ein 25 Jahre alter Studierender auf einer Mensur eine etwa 8 cm lange Wunde an der Innenfläche des rechten Oberarms ca. $1^1/_2$ handbreit über dem Epicondylus int. Die Art. brachialis war unverletzt, der N. ulnaris vollständig durchtrennt. Es traten die für Ulnarislähmungen characteristischen Symptome auf. Sofortige Nervennaht.

Nach $1^1/_2$ Jahren konnte folgender Befund erhoben werden:

Pat. kann zwar mit der Hand alles thun, wird aber durch das Abstehen des 5. Fingers belästigt. Dieser Finger hat auch etwas weniger Kraft, was sich besonders beim Klavierspielen bemerkbar macht. Die Hand fühlt sich am ulnaren Teile kälter an. Dieser Bezirk ist auch im Winter für Kälte sehr empfindlich.

Sensibilität:

a) am Dorsum:

Der 5. Finger und der ulnare Teil des Kleinfingerballens ist anästhetisch. Der 4. Finger, der Rest des Kleinfingerballen und die ulnare Seite des Unterarms zeigen leicht herabgesetzte Tastempfindung.

b) an der Vola:

Anästhetisch ist der ulnare Teil des Kleinfingerballens. Leicht herabgesetztes Tastgefühl zeigen der 4. und der 5. Finger, der radiale Teil des Kleinfingerballens und die ulnare Seite des Unterarms.

In den Bezirken, wo das Tastgefühl herabgesetzt ist, werden Schmerzgefühle (starke Nadelstiche) übermässig empfunden. Temperaturgefühl ist fast normal. Sehr mangelhaft dagegen ist der Sinn für Lokalisation, so werden z. B. Berührungen des Handrückens auf den Handteller verlegt.

Motilität: Bei gleicher Haltung der Hände

wird der 5. Finger rechts abduciert gehalten. Man bemerkt eine Atrophie der M. interossei, namentlich im 3. und 4. Intermetacarpalraum, und des Adductor pollicis. Die Finger können völlig gestreckt und gebeugt werden, der 4. Finger allerdings nur bei Druck auf die Grundphalanx, wobei der 5. Finger noch mehr abduciert wird. Das Spreizen sämtlicher Finger geht gut aber nicht so vollkommen wie links. Die Adduction der gespreizten Finger geht unvollkommen mit dem 4. Finger, garnicht mit dem 5. Finger. Mit dem Daumen wird zwar die Adductionsbewegung gemacht, doch nicht mit der Kraft wie links. Auch geschieht die Adduction des Daumens in stark flectierter Stellung mit Drehung um seine Achse. Der 4. weniger der 5. Finger stehen für gewöhnlich in leichter Krallenstellung.

Der M. flexor ulnaris reagiert auf den faradischen Strom, die M. interossei dagegen nicht.

Zur besseren Übersicht der oben angeführten Fälle diene die zum Schlusse angeführte Tabelle.

Sämtliche von mir mitgeteilten Fälle betreffen die obere Extremität, die demnach Verletzungen und speciell Nervendurchtrennungen besonders ausgesetzt ist. Eine mir zugänglich gewesene noch nicht veröffentlichte Statistik, die 360 Fälle von Nervendurchtrennungen umfasst, ergiebt folgende Übersicht:

10 Fälle betreffen den Ischiadicus
11 „ „ „ Peroneus + Tibialis
2 „ „ „ Plexus cervicalis
1 Fall betrifft den Facialis
336 Fälle betreffen die Armnerven.

Von den von mir mitgeteilten 20 Fällen von Nervenverletzungen mit erfolgter Naht betreffen:
5 den Radialis
1 „ Radialis + Medianus
4 „ Ulnaris + Medianus
10 „ Ulnaris.

Was die Diagnose auf Verletzung der einzelnen Nerven betrifft, so sind die Symptome so charakteristisch und unzweideutig, dass die Erkennung keine nennenswerten Schwierigkeiten bietet, falls man die Anatomie der betreffenden Nerven kennt.

Betrachten wir die einzelnen Fälle zu Gruppen vereint:

I. Gruppe.
Verletzungen des N. radialis.
(Fall I—V.)

Die Funktion des N. radialis.

Als motorischer Nerv versorgt er den M. triceps und sämtliche Extensoren des Vorderarms.

Als sensibler Nerv geht er zur Rückseite des Oberarms, zur Rückseite des Unterarms, zum Dorsum manus und zur Rückseite der $2^1/_2$ ersten Finger mit Ausnahme der End- bisweilen auch Mittelphalanx

des 2. und 3. Fingers, ferner noch zum radialen Rand des Daumenballens.

Aus den Anamnesen und Staten der angegebenen Fälle ergeben sich folgende Symptome:

a) von Seiten der Motilität:

Die Hand hängt schlaff in Beugestellung herab. Die Dorsalflexion der Hand, die Streckung der Finger ist unmöglich. Wenn in Fall I eine Streckung der Grundphalangen doch möglich ist, so ist das wohl die Wirkung der M. interrossei dorsales, die vom N. ulnaris versorgt werden, und die nach Gegenbaur in diesem Sinne funktionieren können. Die Supination des Vorderarms ist total aufgehoben. Der Vorderarm pflegt in der Regel mehr oder weniger proniert zu sein, wie dies in Fall III und IV ausdrücklich bemerkt ist. Die Abduction des Daumens ist stark beschränkt, weil der M. abductor pollicis longus gelähmt ist, und der M. abductor pollicis brevis (N. medianus) nur eine Abduction geringen Grades herbeizuführen vermag.

b) von Seiten der Sensibilität:

Natürlich sollte in den vom N. radialis versorgten Gebieten Anaesthesie bestehen. Das ist jedoch in vielen Fällen nicht der Fall. Oft ist nur die Sensibilität in den betreffenden Gebieten mehr oder weniger herabgesetzt wie in Fall I, II und V; in Fall III ist sogar die Empfindung für feine Berührungen und Nadelstiche erhalten. Dieser Wider-

spruch erklärt sich aus der Sensibilité suppléée (Létiévant).

Was nun die durch die Nervennaht erzielten Resultate dieser 5 Fälle betrifft, so ist in Fall I voller Erfolg festgestellt. In Fall II ist völlige Wiederherstellung zu erwarten, nachdem $1^1/_2$ Jahre nach der Operation die erste Besserung der Motilität zu konstatieren war. Hand und Finger konnten gestreckt werden und zwar mit guter Kraft. In Fall III wird die Hand noch in für Radialislähmung charakteristischer Stellung gehalten; sie kann noch nicht dorsal flectiert werden. Spätere Angaben fehlen. Fall IV zeigt die Motilität teilweise zurückgekehrt. Die Hand kann sogar etwas hyperextendiert werden. Der M. extensor digit. comm. ist noch gelähmt, denn die Finger können noch nicht gestreckt werden. Die Streckung der Endphalangen bei Radialislähmung ist zurückzuführen auf die Wirkung der M. lumbricales, die z. T. vom N. medianus, z. T. vom N. ulnaris versorgt werden. Der M. supinator brevis funktioniert noch nicht. In Fall V ist keine Besserung der Sensibilität durch die Nervennaht erzielt.

II. Gruppe:
Verletzungen des N. ulnaris.
(Fall XI—XX.)

Die Funktion des N. ulnaris:

Er innerviert folgende Muskeln: M. flexor carpi ulnaris, die ulnare Portion des M. flexor digit. profundus, M. palmaris brevis, M. adductor pollicis, den tiefen Kopf des M. flexor pollicis brevis, die Muskeln des Kleinfingerballens, den 4., bisweilen auch den 3. M. lumbricalis, sämtliche M. interossei.

Mit sensiblen Fasern versorgt er den untersten Teil des Vorderarms, den Kleinfingerballen, ferner volar die $1^1/_2$ letzten Finger, dorsal die $2^1/_2$ ulnar gelegenen Finger.

Aus den Anamnesen und den Staten der erwähnten Fälle ergeben sich folgende Symtome bei Ulnarisverletzung:

a) von Seiten der Motilität:

Die Ulnarflexion der Hand ist beschränkt wegen Lähmung des M. flexor carpi ulnaris. Die Beugung der drei letzten Finger ist erschwert; besonders kann die Endphalanx dieser Finger nicht gebeugt werden infolge Lähmung der ulnaren Portion des M. flexor digit. prof. Ad- und Abduction der Finger d. h. Spreizen und Wiederzusammenpressen der Finger — eine Funktion der M. interossei — ist aufgehoben. Der Daumen kann natürlich auch nicht adduciert werden. Ganz charakteristisch für Ulnarislähmung

ist die Krallenstellung der Hand (vergl. Fall XX), die durch den Zug der M. extensor digit. comm. und des M. flexor digit. subl. entsteht, und die ganz besonders an den beiden letzten Fingern, weniger am 2. und 3. Finger, deren M. lumbricales vom N. medianus versorgt werden, ausgeprägt ist.

b) von Seiten der Sensibilität:

Das Gefühl ist in dem betreffenden Bezirk entweder völlig aufgehoben wie in Fall XVII, oder es ist mehr oder weniger herabgesetzt wie in Fall XII und XIII. Die Erklärung für diesen scheinbaren Widerspruch habe ich schon bei der Radialisverletzung gegeben.

Was nun die durch die Naht des Ulnaris erzielten Resultate dieser 10 Fälle betrifft, so ist in Fall XV nach Aussage des Arztes später voller Erfolg eingetreten desgl. in Fall XI; nur ist hier nach Angabe der Pat. die Wirkung der M. interossei auf der verletzten Seite noch nicht so ausgiebig wie auf der gesunden (hierzu ein sehr eingehender Bericht des Arztes). Auch in Fall XVII würde ein ebenso günstiges Resultat mit aller Wahrscheinlichkeit erzielt worden sein, wenn die Therapie hätte fortgesetzt werden können. Trotz der kurzen Behandlungsdauer ist die Motilität schon vollständig zurückgekehrt, wenn auch die Bewegungen noch kraftlos ausfallen. Die Sensibilität ist bedeutend gebessert. Bei Fall XII und XVI fehlen spätere Angaben, während bei der Entlassung nur geringe

oder auch keine Besserung zu bemerken war. Das Resultat dieser Fälle möchte ich deshalb als zweifelhaft bezeichnen. Geringer oder teilweiser Erfolg trat ein in den letzten drei Fällen. Fall XVIII bietet nichts Besonderes. Die Bewegungsbeschränkung in den Fingern dürfte z. T. auf die Sehnenverletzung zurückzuführen sein. Aus demselben Grunde ist auch in Fall XIX eine Dorsalflexion der Hand unmöglich. Die M. interossei der letzten drei Finger funktionieren nicht. Fall XX zeigt insofern eine Eigentümlichkeit als die M. interossei dorsales funktionieren, die M. interossei volares dagegen nur sehr unvollkommen resp. garnicht. Die Sensibilität ist in den letzten drei Fällen nur teilweise zurückgekehrt. Es bleibt nun noch übrig Fall XIII und XIV. In beiden Fällen trat kein Erfolg ein. Alle oben als für Ulnarislähmung charakteristisch angeführten Symptome bestehen auch jetzt noch.

III. Gruppe.
Verletzungen des N. medianus.
(Fall VI—X.)

Unter den erwähnten 20 Fällen sind keine reinen Medianusverletzungen, sondern nur solche, die mit anderen Nervendurchtrennungen kompliziert sind. Daher erhalten wir in Fall VI—X kein reines Bild einer Medianuslähmung, sondern nur ein getrübtes, verwischt durch Symptomenkomplexe, die

z. T. auf Rechnung des verletzten N. radialis (Fall VI) z. T. des durchtrennten N. ulnaris (Fall VII—X) zu setzen sind.

Die Funktion des N. medianus:

Er innerviert die Muskel der Beugeseite des Vorderarms mit Ausnahme des M. flexor carpi ulnaris und der ulnaren Portion des M. flexor digit. prof., die Muskel des Daumenballens mit Ausnahme des M. adductor pollicis und der tiefen Portion des M. flexor pollicis brevis, schliesslich die drei ersten M. lumbricales.

Mit sensiblen Fasern versorgt der Nerv volar Daumen, Zeige- und Mittelfinger und den radialen Rand des Ringfingers, ferner einen Teil der Haut des Daumenballens und der Hohlhand, dorsal die End- bisweilen auch Mittelphalanx des 2. und 3. Fingers.

Die Symptome bei reiner Medianusdurchtrennung:

a) von Seiten der Motilität:

Die Beugung der Mittelphalanx aller Finger ist unmöglich infolge Lähmung des M. flexor digit. comm. sup. Desgleichen ist gelähmt die radiale Portion des M. flexor digit. prof., oder mit andern Worten: eine Beugung der Endphalanx des Mittel- und Zeigefingers ist nicht möglich. Ganz besonders charakteristisch für Medianuslähmung ist die hochgradige Funktionsstörung des Daumens, der in

Extension und Adduktion sich befindet (Vergleich mit der Affenhand).

b) von Seiten der Sensibilität:

Auch hier gilt dasselbe, was bei Radialislähmung gesagt ist. In Fall VI besteht allerdings vollständige Anästhesie.

Was nun den Grad der Heilung anlangt, den man durch die Nervennaht in den erwähnten Fällen erzielte, so ist in Fall VI bei der Entlassung die Sensibilität im Gebiete des N. medianus (und N. radialis) noch nicht zurückgekehrt. Die Hand ist gut beweglich. Dagegen sind die Finger noch stark beeinträchtigt in ihrer Bewegungsfähigkeit z. T. wohl infolge der Sehnenverletzungen. In Fall VII ist die Opposition des Daumens gegen die Finger gut ausführbar. Diese Bewegung ist nach Létiévant das einzige und allein sichere Zeichen für die Wiederherstellung der Leitung im Medianus. Denn die scheinbare Rückkehr der Motilität beruht, wie dieser Autor nachgewiesen hat, oft auf Täuschung. Bei genauerer Prüfung zeigt sich nicht selten, dass die Bewegungen gelähmter Muskel durch das Zusammenwirken benachbarter nicht gelähmter Muskeln bisweilen vollkommen ersetzt werden. Ob später noch eine weitere Besserung eintrat, liess sich sowohl in Fall VI wie in Fall VII nicht ermitteln. Fall VIII zeigt nach einem $^3/_4$ Jahr folgende Verhältnisse: Die Sensibilität ist nur teilweise zurückgekehrt sowohl im Gebiet des N. medianus wie des

N. ulnaris. Opposition des Daumens ist nicht möglich. Seine Abduction geschieht nur mit Hülfe des M. abductor pollicis longus d. h. vom N. radialis aus. Faradische Erregbarkeit der kleinen Handmuskel fehlt. Für die Lähmung des N. ulnaris ist charakteristisch die leichte Klauenstellung des 5. und 4. Fingers. Flexion dieser Finger, die Ad- und Abduction sämtlicher Finger ist zwar noch vorhanden, doch beschränkt. Fall IX zeigt keine Besonderheiten. Der Grad der Heilung ist ungefähr derselbe wie in Fall VIII. In Fall X ist keine Besserung durch die Nervennaht erzielt. Die Atrophie der Hand soll stärker geworden sein.

Von den 20 mitgeteilten Fällen über Nervendurchtrennungen mit teis primärer teils secundärer Nervennaht zeigen 5 Fälle eine vollständige oder nahezu vollständige Restitutio ad integrum (Fall 1, 2, 11, 15, 17). Ein teilweiser Erfolg ist erzielt in 4 Fällen (Fall 9, 18, 19, 20), ein geringer Erfolg in 2 Fällen (Fall 4 und 8). In Fall 3, 6, 7, 12, 16 war der Aufenthaltsort der betreffenden Patienten entweder nicht zu ermitteln, oder die an sie gerichteten Karten blieben unbeantwortet. Bei der Entlassung aber war in diesen Fällen noch keine Wiederherstellung eingetreten. Keinen Erfolg endlich hat die Nervennaht gehabt in 4 Fällen (Fall 5, 10, 13, 14).

Bei der Beurteilung des Prozentsatzes der durch die Nervennaht erzielten Heilung sind Fall 3, 6, 7, 12 und 16 auszuschliessen, weil das Endresultat in diesen Fällen nicht zu ermitteln war. Unter den restierenden 15 Fällen sind 4 Fälle, bei denen die Nervennaht keinen Erfolg hatte (ca. 28%). Wir kommen also zu dem Ergebnis, dass in ca. 72% der mitgeteilten Fälle die Nervennaht unstreitig von mehr oder weniger grossem Nutzen war, dass zwar in 28% der Fälle kein Erfolg erzielt wurde, aber auch absolut kein Nachteil eintrat. Erwägt man andererseits den grossen Nutzen, den eine erfolgreiche Nervennaht stiften kann, so muss man es wohl für die Pflicht eines jeden Chirurgen erklären, das Seinige zur Wiederherstellung der Funktion des durchtrennten Nerven beizutragen, und dies geschieht eben durch die Nervennaht. „Le chirurgien qui néglige de suturer un nerf coupé comme à peu près la même faute que s'il s'abstenait de réduire une fracture ou de réunir les deux segments d'un tendon divisé.“ (Vanlair).

Fall	Alter und Geschlecht	Nerv	Art der Verletzung	Zeit der Anlegung der Naht nach der Verletzung	Status bei der Aufnahme	Dauer der Behandlung
I	40 Jahr Mann	Radialis	Messerstich in den linken Oberarm	24 Stunden	Extensorenlähmung. Herabsetzung der Sens. an der Streckseite des Unterarms und der Hand	1 Monat
II	30 Jahr Mann	Radialis	Complicierter Bruch des rechten Oberarms	6 Monate	Extensorenlähmung. Herabsetzung der Sens. wie bei Fall I	$2^1/_2$ Monat
III	41 Jahr Mann	Radialis	Fractur des rechten Oberarms	4 Monate	Sensibilität erhalten. Motilität: Lähmung	1 Monat
IV	26 Jahr Mann	Radialis	„	6 Monate	Typische, vollständige Radialis-Lähmung	3 Monat
V	28 Jahr Mann	Hautast des Radialis	Glasschnitt am recht. Unterarm	?	Anästhesie einer Stelle auf dem Dorsum manus	10 Tage
VI	31 Jahr Mann	Radialis + Medianus	Messerschnitt am linken Unterarm	24 Stunden	Sensibilität im Gebiete der durchtrennten Nerven erloschen. Über Motilität fehlt Angabe	$1^1/_2$ Monat
VII	28 Jahr Mann	Medianus + Ulnaris	Beilhieb in den linken Vorderarm	14 Stunden	Fehlt Angabe	3 Monat
VIII	15 Jahr Mann	Medianus + Ulnaris	Maschinenverletzung am rechten Vorderarm	24 Stunden	„	3 Monat
IX	11 Jahr Knabe	Medianus + Ulnaris	Glasschnitt am recht. Vorderarm	?	Typische Lähmungserscheinungen	1 Monat
X	43 Jahr Mann	Medianus + Ulnaris	Kreissägenverletzung am linken Unterarm	24 Stunden	Fehlt Angabe	$1^1/_2$ Monat
XI	38 Jahr Frau	Ulnaris	Glasschnitt am rechten Handgelenk	24 Stunden	Sensible und motorische Lähmung im Gebiete des N. ulnaris	$1^1/_2$ Monat
XII	24 Jahr Mädchen	Ulnaris	Sensenschnitt oberhalb des rechten Handgelenkes	1 Jahr	Sensibilitäts- u. Motilitätsstörungen im Gebiet des N. ulnaris. Atrophie der betreffenden Muskel	$1^1/_2$ Monat
XIII	40 Jahr Mann	Ulnaris	Neuromexcision	sofort	„	$3^1/_2$ Monat
XIV	36 Jahr Mann	Ulnaris	Kreissägenverletzung am rechten Unterarm	24 Stunden	Fehlt Angabe	$1^1/_3$ Monat
XV	29 Jahr Mann	Ulnaris	Sensenverletzung am linken Unterarm	5 Tagen	„	2 Monat
XVI	2 Jahr Mädchen	Ulnaris	Glasschnitt oberhalb des linken Handgelenks	24 Stunden	„	1 Monat
XVII	19 Jahr Mann	Ulnaris	Sensenschnitt am rechten Ellbogen	24 Stunden	Sensibilitäts- u. Motilitätsstörung im Gebiete des N. ulnaris	$1^1/_2$ Monat
XVIII	38 Jahr Mann	Ulnaris	Glasschnitt am linken Handgelenk	24 Stunden	Fehlt Angabe	1 Monat
XIX	16 Jahr Junge	Ulnaris (Medianus)	Messerstich oberhalb des linken Handgelenks	sofort	„	1 Monat
XX	25 Jahr Mann	Ulnaris	Säbelhieb in den rechten Oberarm	sofort	Sensibilitäts- u. Motilitätsstörung im Gebiete des Ulnaris	—

Status im Verlauf der Behandlung und am Tage der Entlassung	nach	Status	Resultat
ch 24 Tagen beginnt die Sens. sich herzustellen	$3^1/_2$ Jahren	Voller Erfolg festgestellt	Erfolg.
Bei der Entlassung war noch keine Besseruug zielt	18 Monat 21 Monat	Beginn der Rückkehr der Motalität Hand arbeitsfähig	Erfolg.
"		Pat. nicht zu ermitteln	Zweifelhaft.
"	3 Jahren 8 Jahren	Beginn der Rückkehr der Motilität Pat. ist nicht in seinem Berufe arbeitsfähig	Geringer Erfolg.
Pat. giebt bei der Entlassung an, an der betreffenden Stelle leise beginnendes Gefühl zu haben	6 Jahren	Es besteht Taubheit des erwähnten Bezirks	Kein Erfolg.
Bei der Entlassung: Motilität sehr beschränkt, nsib. wenig gebessert		Weitere Angaben fehlen	Zweifelhaft.
Sensibilität nicht gebessert. Motilität teilweise vorhanden		"	Teilweiser Erfolg.
Bei der Entlassung war noch keine Besserung zielt	10 Monaten	Sensibilität teilweise zurückgekehrt. Motilität: Lähmung im Gebiet des Med. + Uln.	Geringer Erfolg.
Besserung der Sensibilität. Mit Ausnahme des aumens können alle Finger bewegt werden	$4^3/_4$ Jahren	Sensibilität herabgesetzt am II. und V. Finger. Der Daumen gelähmt, seine Muskulatur atrophisch Die Interossei fungieren	Teilweiser Erfolg.
Sensibilität und Motilität nur in sehr geringem rade zurückgekehrt	6 Monaten	In Bezug auf Sensibilität und Motilität ist der Befund derselbe. Die Atrophie der Hand soll stärker geworden sein	Kein Erfolg.
Bei der Entlassnng: Sensibilität und Motilität deutend gebessert	5 Jahren	Sensibilität fast völlig zurückgekehrt. Motilität fast normal. Hand arbeitsfähig	Erfolg.
Sensibilität und Motilität wenig gebessert		Weitere Angaben fehlen	Zweifelhaft.
Funktionsfähigkeit des N. ulnaris dieselbe wie Aufnahmestatus	9 Jahren	Keine Besserung	Kein Erfolg.
Sensibilitäts- und Motilitätsstörung im Gebiet s N. ulnaris	10 Jahren	Keine Besserung	"
Sensibilität noch sehr gestört. Motilität sehr schränkt	6 Jahren	Nach Aussage des Arztes guter Erfolg	Erfolg.
Funktion des N. ulnaris nicht nachzuweisen		Weitere Angaben fehlen	Zweifelhaft.
Motilität völlig zurückgekehrt, ebenso die Sensilität bis auf den ulnaren Rand der Hand		"	Erfolg.
infinger noch insensibel und wenig beweglich	3 Jahren	Endphalanx des V. Fingers taub. Motilität beschränkt. Hand arbeitsfähig	Teilweiser Erfolg.
nsibilität bis auf V. Finger normal. Motilität V. und V. Finger beschränkt	5 Jahren	Fast völlige Wiederherstellung der Sensibilität und Motilität	"
–	$1^1/_2$ Jahren	Sensibilität teilweise zurückgekehrt. Im V. Finger besteht noch Anaesthesie. Motilität an der Hand herabgesetzt. Atrophie einiger Muskel	Teilweiser Erfolg.

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geh. Med.-Rat Professor Dr. Helferich für die Überlassung dieser Arbeit auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Zu gleich grossem Danke fühle ich mich auch Herrn Oberarzt Dr. Blecher, zur Zeit Assistenzarzt an der hies. chirurg. Klinik verpflichtet, der mich in liebenswürdigster Weise bei der Anfertigung dieser Arbeit unterstützte und mir jeder Zeit mit Rat und That zur Seite stand.

Litteratur.

König, Lehrbuch der spec. Chirurgie. Bd. III.

Tillmanns, Lehrbuch der allg. Chirurgie.

Tillmanns, Lehrbuch der spec. Chirurgie. Bd. II.

Landois, Lehrbuch der Physiologie des Menschen.

Ziegler, Lehrbuch der spec. pathol. Anatomie.

Tillmanns, Archiv für klin. Chirurgie. Bd. XXVII: Über Nervenverletzungen und Nervennaht.

Busch, Archiv für klin. Chirurgie. Bd. XXVII: Über Nervennaht.

Gluck, Virchow's Archiv LXXII. Experimentelles über Nervennaht und Nervenregeneration.

Gluck, Archiv für klin. Chirurgie. Bd. XXV: Neuroplastik auf dem Wege der Transplantation.

Schüller, Wiener med. Presse. 1888.

Erb, Centralblatt für die med. Wissensch. 1868: Über periphere traumatische Lähmungen.

Erb, Archiv für klin. Medicin. 1869. Pathologie peripherer Nerven.

Eulenburg und Landois, Berliner klinische Wochenschrift. 1864, 1865. Experimentelles über Nervennaht.

Hugo Falkenheim, Zur Lehre von der Nervennaht und der prima intentio nervorum. Inaug.-Diss. Königsberg 1881.

Albert Krecke, Über Nervennaht. Inaug.-Diss. Erlangen 1885.

Augustus Oreline, Über Nervennaht. Innaug.-Diss. Würzburg 1886.

G. Schmidt, Ein Beitrag zur Kasuistik der Nervennaht. Inaug.-Diss. Erlangen 1890.

Heinrich Jacobi, Über Nervennaht. Inaug.-Diss. Göttingen 1892.

August Lehmann, Über die Resultate der Nervennaht. Inaug.-Diss. Halle 1894.

Seb. Heinrich, Zur Kasuistik der Nervennaht. Inaug.-Diss. München 1895.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Otto Zitzke, evangelischer Kontession, wurde geboren am 10. Februar 1875 zu Zachan bei Stargard in Pommern als Sohn des Landwirts Zitzke daselbst. Seine wissenschaftliche Vorbildung erhielt er auf dem Gymnasium zu Stargard in Pomm., das er am 25. März 1895 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Er wandte sich sodann dem Studium der Medizin zu. Die ersten sechs Semester studierte er in Berlin. Dort bestand er auch die ärztliche Vorprüfung am 11. Mai 1897. Sommer 98 wandte er sich zur Fortsetzung seiner Studien nach Greifswald, wo er bis jetzt verblieb. Hier bestand er am 6. März das Tentamen medicum und am 11. März das Examen rigorosum.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren:

In Berlin.

Baginsky, v. Bergmann, E. du Bois-Reymond †, Engler, Fischer, Gerhardt, Hansemann, Hertwig, Klemperer, Krause, Landolt, Lassar, Lewin, Lexer, Mendel, Munk, Nasse, F. E. Schulze, Strauss, H. Virchow, R. Virchow, Waldeyer, Zinn.

In Greifswald:

Arndt, Gebhard, Gerulanos, Grawitz, Helferich, Hoffmann, Loeffler, Mosler, Peiper, Pernice, Schirmer, Schulz, Strübing.

Allen diesen seinen hochverehrten Lehrern, besonders den Herren Geh.-Med. Räten Prof. Dr. Helferich und Mosler, an deren Klinik resp. Poliklinik Verfasser als Koassistent thätig sein durfte, spricht derselbe auch an dieser Stelle seinen ehrerbietigsten und herzlichsten Dank aus.

Thesen.

I.

Nach Continuitätstrennungen grösserer peripherischer Nerven ist die Unterlassung der Naht als ein Kunstfehler zu betrachten.

II.

Bei hochstehendem Contractionsring des Uterus ist die Wendung nicht einmal zu versuchen.

III.

Die Herabsetzung des Fiebers bei Typhus abdominalis durch protrahierte lauwarme Bäder verdient den Vorzug vor der Anwendung von Antipyreticis.